

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-266360

(43)Date of publication of application : 28.09.1999

(51)Int.Cl.

H04N 1/40  
G06T 1/00  
H04N 1/409

(21)Application number : 10-068998

(71)Applicant : MINOLTA CO LTD

(22)Date of filing : 18.03.1998

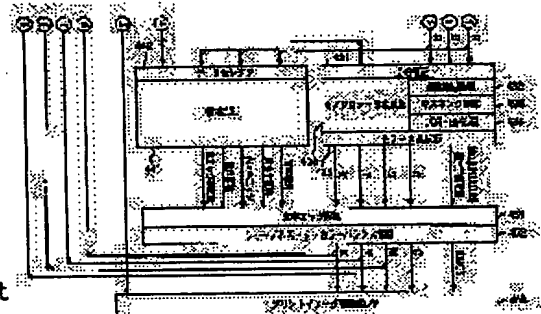
(72)Inventor : ISHIGURO KAZUHIRO  
HIROTA YOSHIHIKO

## (54) IMAGE PROCESSOR

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To obtain an image processor which decides a dot with high accuracy by discriminating whether or not the pixel of inputted color image data is the dot for every pixel and correcting image data that is needed for image formation according to a discrimination result.

**SOLUTION:** As for dot discrimination in an area discriminating part 441, an isolation point condition deciding part discriminates whether or not each pixel is an isolation point similar to an image distribution of a dot center pixel in a dot print. An isolation point filter decides whether to coincide with two kinds of isolation point conditions in order to decide whether it is a valley of dot print (white isolation point) or a mountain (black isolation point). Pixels that satisfy the two condition are transferred to the next stage as the white isolation point or as the black isolation point. A character edge reproducing part 451 performs optimum image correction processing that corresponds to a result discriminated by the part 441 of C, M, Y and K data after color correction. Thus, it is possible to detect a dot area within high accuracy about a relatively rough dot whose dot area ratio is about 50%.





ターフェイス207により外部機器との接続が可能である。そのため画像読み取り部200で読み取った画像データを外部機器に出力したり(画像読み取り機能)、逆に外部機器から受け取った画像データを画像形成部300に送ることにより、画像を形成できる(プリンタ機能)。

【0006】次に、自動原稿送り装置100について説明する。自動原稿送り装置100は、原稿セットトレイ101にセットされた原稿を画像読み取り部200の画像読み取り位置に搬送し、画像読み取り終了後に原稿排出トレイ103上に排出する。原稿搬送の動作は操作パネル(図示しない)からの指令に従って行い、原稿排出の動作は画像読み取り装置200の読み取り終了信号に基づいて行い、複写枚の原稿がセットされている場合には、これらの制御信号が連続的に発生され、原稿搬送、読み取り、原稿排出の動作が効率よく行われる。

【0007】画像読み取り部200について説明する。露光ランプ201により照射された原稿ガラス208上の原稿の反射光は、3枚のミラー群202によりレンズ203に導かれCCDセンサ204に結像される。露光ランプ201と第1ミラーはスクヤモータ209により矢印の方向へ倍率に応じた速度Vでスクヤンすることにより原稿ガラス208上の原稿を全面にわたって走査することができる。また露光ランプ201と第1ミラーのスクヤンに伴い、第2ミラーと第3ミラーは速度V/2で同方向へスクヤンされる。露光ランプ201の位置はスクヤンホウセンサ201とホーム位置から移動量(モータのステップ数)により算出され、制御される。CCDセンサ204に入射した原稿の反射光はセンサ内で電気信号に変換され画像処理回路205により電気信号のアナログ処理、A/D変換、デジタル画像処理が行なわれた後、インターフェイス207と画像形成部300へ送られる。原稿ガラス208の原稿読み取り位置とは別に白色のシェーディング補正板209が配置されており、原稿上の画像情報を読み取りに先立ち、シェーディング補正用の補正データを生成するため、シェーディング補正板209を読み取る。

【0008】次に、画像形成部300について説明する。まず、露光とイメージングについて説明する。画像読み取り部200またはインターフェイス207から送られてきた画像データは、シフト(C)、マゼンタ(M)、イエロー(Y)、ブラック(K)の印字用データに変換され、各露光ヘッドの制御部(図示せず)に送られる。各露光ヘッドでは送られてきた画像データの電気信号に応じてレーザ光を発生させ、その光をポリゴンミラー301により1次元走査し、各イメージングユニット302c、302m、302y、302k内の感光体を露光する。各イメージングユニット内部には感光体を中心に電子写真プロセスを行なうために必要なエレメントが配置されている。C、M、Y、K用の各

感光体が時計回りに回転することにより各画像形成プロセスが連続的に行なわれる。またこれらの画像形成に必要なイメージングユニットは各プロセスごとに一体化され、本体に専断自在な構成になっている。各イメージングユニット内の感光体上の増幅は各色画像器により行なわれる。感光体上のトナー像は用紙搬送ベルト304内に感光体と対向して設置された転写チャージャ303c、303m、303y、303kにより、用紙搬送ベルト304上の用紙に転写される。

【0009】次に、給紙/搬送/定着について説明する。転写される側の用紙は以下の順序で転写位置に供給され、転写後、その上に形成する。給紙カセット群310a、310b、310cの中には様々なサイズの用紙がセットされており、所望の用紙サイズは各給紙カセット310a、310b、310cに取付けられている給紙ローラー312により搬送路へ供給される。搬送路へ供給された用紙は搬送ローラー対313により用紙搬送ベルト304へ送られる。ここではタイミングセンサ306により、用紙搬送ベルト304上の基準マークを検出し、搬送される用紙の搬送タイミング合わせが行われる。またイメージングユニットの最下流にはレジスト補正センサ312(主走査方向に3個)が配置されており、用紙搬送ベルト304上のレジストパターンを形成した際、このセンサによってC、M、Y、K画像の主部の色ずれを検出し、プリントイメージ制御部(PIC部)での描画位置補正と画像歪み補正を行うことにより、ペーパー上のC、M、Y、K画像の色ずれを防止している。そして転写された用紙上のトナー像は定着ローラー対307により加熱され溶かされて用紙上に定着された後、排紙トレイ311へ排出される。また両面コピーの場合には、裏面の画像形成のため、定着ローラー対307により定着された用紙は用紙反転ユニット309により反転され、両面ユニット308により導かれ、両面ユニットから用紙を再給送する。なお、用紙搬送ベルト304はベルト速度ローラー305の駆動により、C、M、Yの各イメージングユニットから送進でき、用紙搬送ベルト304と感光体が非接触状態にできる。そこで、モノクロ画像形成時にはC、M、Yの各イメージングユニットの駆動を停止することができるため、感光体や周辺プロセスの摩耗を削減することができる。

【0010】図2は、ポリゴンミラー301を含むレーザ光学系(LDヘッド)の上部からみた構成を示す。LDヘッドは、1ポリゴン4ビーム方式で構成されている。このため、各色の感光体をレーザで露光する際、上流側の描画色であるC、Mは、下流側の描画色Y、Kに対して逆方向からの露光走査になる。このため、後述するが、プリントイメージ制御部において、上流側2色の走査方向に対して、鏡像処理を行い、この問題を解決している。

ついて説明する。図3と図4は画像読み取り部200における画像処理部205の全体ブロック図である。縮小型光学系によって原稿面からの反射光をCCDセンサ204に結像させて、R、G、Bの各色分解増幅に光電変換されたアナログ信号を得る。A/D変換部401では、CCDセンサ204で光電変換された400dpiの画像データを基準駆動パルス生成部411より転送されるタイミング信号によって、A/D変換器を用いてR、G、Bの色情報毎に8ビット(256階調)のデジタルデータに変換する。シェーディング補正部402では、R、G、Bデータの主走査方向の光量ムラをなくすため、各R、G、B毎に独立して、原稿読み取りに先立ってシェーディング補正用白色板209を読み取ったデータを内部のシェーディングメモリに基準データとして格納しておき、原稿走査時に逆変換し、原稿情報の読み取りデータと乗算して、補正を行なう。

【0012】ライン間補正部403では、R、G、Bの各センサチップのスクヤン方向の読み取り位置を合わせ、各センサチップの速度(副走査倍率に依存)に応じて、内部のフレームメモリを用いて、各色データをライン単位でデマイレイ制御する。光学レンズによって生じる色収差現象によって、主走査方向の原稿端部ほどR、G、Bに読み取り位置差が大きくなる。この影響によって、単なる色ずれ以外に後述するACS判定や品文字判別で誤判定を引き起こす。そこで色収差補正部404では、R、G、Bの位置相違を色情報に基づいて補正する。

【0013】変倍・移動処理部405では、R、G、Bデータ毎に変倍用ラインメモリを2個用いて、1ライン毎に入出力を交互動作させ、そのライト・リードタイミングを独立して制御することで主走査方向の変倍・移動処理を行う。すなわち、メモリ書き込み時データを倍引くことで縮小を、メモリ読み出し時にデータを半増しで拡大を行っている。この制御において、変倍率に応じて縮小側ではメモリ書き込み前に、拡大側ではメモリ読み出し後に補間処理を行い、画像欠損やガタツキを防止している。このブロック上の制御とスクヤン制御を組み合わせて、拡大と縮小だけでなく、センタリング・イメージリビート・拡大縮小・縦じり代縮小などを行なう。

【0014】ヒストグラム生成部412および自動カラー判定(ACS)部413では、原稿をコピーする動作に先立ち、予備スクヤンして得られたR、G、Bデータから明度データ生成し、そのヒストグラムをメモリ(ヒストグラムメモリ)上に作成する一方、色情報データによって1ドット毎にカラードット可否を判定し、原稿上512ドット角のメッシュ毎にカラードット数をメモリ上(ACSメモリ)に作成する。この結果に基づいて、コピー下流レベル自動制御(AE処理)およびカラーコピー動作かモノクロコピー動作かの自動カラー判定(ACS処理)をする。

【0015】ラインパンパフ部414では、画像読み取り

り部200で読み取ったR、G、Bデータを1ライン分記憶できるメモリを有し、A/D変換部401でのCCDセンサの自動感度補正や自動クランプ補正のための画像解折用に画像データのモニタができる。また、紙情報部415では、原稿ガラス208上に紙情報などの有価証券が複写されコピー動作した場合には正常なコピー画像がでないように、R、G、Bデータの解像切り出しを同時行い、パターンマッチングによって紙情報可否を判定し、紙情報と判断した場合には画像読み取り部200の読み取り動作および画像処理部205を制御するCPUがプリントイメージ制御部側に対して、黒点検出および信号(-PNT="L")を出力して、プリントイメージ制御部側でKデータを黒点に切替えて正常コピーを禁止している。

【0016】HVC変換部422では、データセレクト421を介して入力されたR、G、Bデータから3\*3の行列演算によって、明度(Vデータ)および色差信号(Cr、Cbデータ)に一旦変換する。次にA/E処理部423で前記した下レベル制御値に基づいてVデータを補正し、操作パネル上で設定された感度レベルおよび色相レベルに応じてCr、Cbデータの補正を行なう。この後、逆HVC変換部424で3\*3の逆行列演算をおこなひ、R、G、Bデータに戻変換する。

【0017】色補正部では、LOG補正部431で各R、G、Bデータを濃度データ(DR、DG、DBデータ)に変換し、抽出部432でDR、DG、DBデータの最小色レベルを原稿下色成分として検出し、同時にR、G、Bデータの最大色と最小色の階調レベル差を原稿色情報データとして検出する。DR、DG、DBデータは、マスキング演算部433で3\*6の非線形行列演算処理がなされて、プリンタのカラーナノにマッチングした色データ(C、M、Y、Kデータ)に変換される。

【0018】下色除去・追加処理部(UCR・BPC処理部)434では、前述した原稿下色成分(Min(R、G、B))に対して、原稿色情報データに応じたUCR・BPC係数を算出して、乗算処理によってUCR・BPC量を決定し、マスキング演算後のC、M、Yデータから下色除去量(UCR)を差分して、C、M、Yデータから算出し、BPC量=Kデータを算出する。また、モノクロデータ生成部435では、R、G、Bデータから明度成分を作成し、LOG補正してブラックデータ(DVデータ)として出力する。最後に色情報データ436でカラーコピー用画像であるC、M、Y、Kデータとモノクロコピー用画像であるDVデータ(C、M、Yは白)を選択する。

【0019】解像判別部441では、データセレクト441を介して入力されたR、G、Bデータより最小色(Min(R、G、B))と最大色と最小色との差(Max(R、G、B)-Min(R、G、B))を後出し、黒文字判別・色文字判別・網点判別などを行う。また、黒文字

別時の文字エンコーディング補正を行い、判別結果とともに文字エンコーディング再生部451に転送する。同時にプリントイメージ制御部側およびプリントヘッド制御部側に対して、階調再現方法を切り替えるための属性信号を作成して転送する。

【0020】文字エンコーディング再生部451では、領域判別結果から色補正部からのC、M、Y、Kデータに対して、各判別領域に適した補正処理（エンコーディング強調・スムージング・文字エンコーディング除去）を行なう。最後に、シャープネス・ガンマ・カラーバランス調整部452では、操作パネル上で指定したシャープネス・ガンマ・カラーバランス・ガンマレベルに応じてC、M、Y、Kデータの画像補正を行ない、階調再現属性信号-LIMOSをプリントイメージ制御インターフェース453に転送する。また、C、M、Y、Kデータを、データセクタ461を介して画像インテリジェント部462へ送る。画像インテリジェント部462では、外部装置と画像入出力を行なう。動作は、R、G、Bデータの同時入出力とC、M、Y、Kデータの面周入出力が可能であり、外部装置側はスキャナ機能やプリンタ機能としてカラー複写機を利用できる。

【0021】本システムは、1スキャン4色同時カラー出力の複写機である。図5と図6は、システム構成とプリントイメージ制御部のブロック図の概観を示す。この図のように画像読み取り部200からのC、M、Y、Kデータは、1スキャン動作によって同時にプリントイメージ制御部側に転送されてくる。したがって、プリントイメージ制御部側の処理は、C、M、Yデータごとの並列動作が基本になる。本システムでは、C、M、Y、Kトナー成分を、用紙搬送ベルト304上に供給されたペーパー上に色ずれなく画像を転写する必要がある。しかし、図7に図式的に示すように各種の要因により色ずれが生じる。C、M、Y、Kの各トナーの現像タイミングは、各色の感光体が用紙搬送ベルト304に対してほぼ等間隔で配置されているため、感光体の間隔に応じた時間だけずれて行われる。したがって、副走査方向に感光体間隔に応じた量だけ遅延制御をする。しかし、(a)に示すように、副走査方向にたどるとはCの描画位置がずれると、色ずれが生じる。また、1ポリゴンミラー4ビームによるレーザ一走査によって感光体上に画像を搬送させるため、最初の2色(C、M)と後半の2色(Y、K)では、ラスタスキャン方向が逆になるが、このレーザ走査により生じる(f)。この他にも各色のレーザ一走査による主走査方向印字開始位置ずれ(e)・主走査倍率歪み(d)・副走査方向のボーニャ歪み(c)や感光体配置とレーザ一走査の平行度ずれによるスキュー歪み(b)が生じ、色ずれ原因になる。これらの現象をC、M、Y、Kデータに対して、位置補正や画像補正を行なうことで色ずれを防止している。

【0022】これらの補正処理を行なうのが図8に示すプリントイメージ制御部である。まず、画像処理部205から転送されたC、M、Y、Kの画像データは、階調再現部500に入力される。ここでは、-LIMOS値（階調再現属性信号）に応じて、文字分離型多値階調拡散方式にてC、M、Y、Kデータの階調レベルを8ビットから3ビットの階調256階調データに変換する。次に、描画位置制御部510において、各感光体間隔（図1参照）に応じた現像タイミングのずれを補正するため、最下流に配置されているK現像ユニットでの描画位置をペーパー基準にK成分の位置補正をし、他の色成分はK成分に対して副走査方向の位置補正を行う。次に、レーザ一走査方向の歪みと主走査開始位置ずれを補正するため、C、M像は主走査遅延処理を行い、副走査と同時描画にペーパー基準に対してK成分位置を補正し、他の色成分はK成分に対して位置を補正する。また、フレームメモリ部520は、両面コピー時に表裏側の画像を前もって記憶しておく必要があるため、階調再現部500からのデータを記憶するA3の1面分のメモリユニットを搭載している。

【0023】テストデータ生成部530で作成されたレジスト検出用テストパターンデータを階調搬送ベルト304上にC、M、Y、K同時に転写させ、最下流のK現像ユニットのさしに下流側に配置されたレジスト検出センサ312によって、K成分に対するC、M、Y成分の色ずれ量を検出する。この色ずれ検出結果に基づいて、C、M、Y成分の主走査倍率歪みと副走査のボーニャ歪みとスキュー歪みを階調分配処理による補間処理によって補正する。また、K画像データにデコード化し、前記からのデータを256階調レベルにデコード化し、前記した紙質認識結果に基づいて、属したデータとの選択が行われる。最後に補正されたC、M、Y、Kデータをプリントイメージ制御部・プリントヘッド制御部インテリジェント部でペーパー基準の画像位置にシフトし、ターゲット制御部側へ転送して、画像再現を行なう。なお、基準位置信号生成部550は、各種入力信号を基に各種基準位置信号を発生する。

【0024】図10はプリントヘッド制御部を示す。ここでは、電子写真プロセスによるガンマ特性による階調歪みをガンマ補正テーブル320により補正し、次に、D/Aコンバータ321により各階調レベルのD/A変換をする。各色の最上位ビットは、画像読み取り部から転送された-LIMOS値（階調再現属性信号）に対応して、光変換方式は、この階調再現属性信号によりリサイズ326で切り替えられる。最上位ビットが、"L"（=文字エンコーディング）の時は、1ドット用リファレンス信号322と比較器323で比較する1ドット間隔のバリス補正（PWM）により、"H"（=連続階調部）の時は、2ドット用リファレンス信号324と比較

\*処理と単純な量子化処理を切替える。最後にプリントヘッド制御部で感光体上の光変換方式を自動的に切替えて、画像の品質向上を図っている。

【0025】図11～図13は、色補正部を示す。なお、図13は、図12に示した部分に供給される信号を示す。色補正部は、LOG補正部431、最速抽出部432、マスキング演算部433、階調副下色除去部434および色データ選択部435の画像補正処理の総称である。色補正部のネガポジ反転部601では、入力されたR、G、BデータR、G、B<sub>7-00</sub>をCPUが色補正制御部を介して設定したネガポジ反転エリア信号-NPAREAの状態に応じて、以下のように出力データR、G、B<sub>7-00</sub>を制御し、ネガポジ反転処理を行う。

$$-NPAREA = "L" \rightarrow R, G, B_{7-00} = 255 - R, G, B_{7-00}$$
$$-NPAREA = "H" \rightarrow R, G, B_{7-00} = R, G, B_{7-00}$$

※Y、MK<sub>7-00</sub>と乗算処理され、モノクロ再現用の色分解データC、M、Y、K<sub>7-00</sub>を決定する。たとえば、赤色のモノクロ再現がしたければ、 $MC_{7-00} = MK_{7-00} = 0$ 、 $MM_{7-00} = MY_{7-00} = 128$ を設定すればよい。

【0028】一方、R、G、Bデータの最大色と最小色の差を階調606～608により算出し、階調データW<sub>97-00</sub>として、UCR/BP-TABLE609、610に入力する。このテーブルはUCR/BP処理時の色除去量と階調量をW<sub>97-00</sub>の状態に応じて制御するものである。ここで、下色除去操作を行う。すなわち、LOG補正後のDR、DG、DBデータから最小値DR611により最小色(Min(DR、DG、DB))を抽出し、そのデータを墨基本量として、ある割合(BP量)をKデータ部として扱い、乗算回路612、613により、プリント部での黒トナーを加える（墨加算操作）とともに、墨基本量のある割合(UCR量)をDR、DG、DBからマスキング演算したC、M、Yデータより減ずる。UCR/BP-TABLE609、610の出力は、この割合を制御しているもので、W<sub>97-00</sub>の関数で定義されている。UCR-TABLEの出力を $\alpha$ (W)、BP-TABLEの出力 $\beta$ (W)とし、色補正制御部からのKデータ差分量SB<sub>7-00</sub>をとすると、

$$BP_{7-00}(UCR量) = MIN(DR, DG, DB) * \alpha(W) / 255$$
$$UCR_{7-00}(BP量) = MIN(DR, DG, DB) * \beta(W) / 255 - k$$

W<sub>97-00</sub>が大きい場合は、 $\alpha(W) / \beta(W)$ 値を小さくしている。上記のように階調信号W<sub>97-00</sub>に応じて、 $\alpha(W)$ はUCR-TABLE609で、 $\beta(W)$ はBP-TABLE610で最速制御を行っている。

【0029】また、墨基本量であるMIN(DR、DG、DB)を算出する際、DR、DG、DBの最大色データであるMAX(DR、DG、DB)も最大値DR615により同時に算出する。このデータMAX<sub>7-00</sub>は、

図325で比較する2ドット間隔のバリス補正によりLD駆動信号を発生し、これにより半導体レーザーを駆動して、各感光体上に画像を露光して階調表現をおこなう。この時、2ドットバリス補正は、画像の収束性が向上するように45°方向のスクリーン角を設定している。ここでは、文字エンコーディングは解像度を優先した文字切りのない1ドットバリス補正によって再現し、その他の領域については、2ドットバリス補正と45°スクリーン角領域による画像ノイズに強い収束性に優れた滑らかな階調再現を自動的に実行している。後で詳細に説明するように、画像読み取り部200で得られた領域判別結果から文字エンコーディング再生部451で最適な画像補正処理を行い、プリントイメージ制御部の階調再現部で階調属性信号による文字エンコーディングが否かによって、多値階調拡散

$$-NPAREA = "L" \rightarrow R, G, B_{7-00} = 255 - R, G, B_{7-00}$$
$$-NPAREA = "H" \rightarrow R, G, B_{7-00} = R, G, B_{7-00}$$

【0026】次に、R、G、Bデータは原稿反射率に対してリニアに変化する値であるから、これをR、G、B-LOG-TABLE602に入力して、階調変換にリニアに反変する階調データDR、DG、DB<sub>7-00</sub>に変換する。変換式は以下のようになる。

$$DR_{7-00} = (-\log(W_R) * (A_{7-00} / 255)) - D_{min}$$
$$* 255 / (D_{max} - D_{min})$$

ここにD<sub>max</sub>は最大階調レンジであり、D<sub>min</sub>は最小階調レンジである。Whはシェーディング補正部402における基準原稿反射率である。

【0027】また、明度生成部603において、モノクロ再現時の階調信号V<sub>97-00</sub>を作成するため、R、G、Bデータから以下の式に基づいて算出する。

$$V_{97-00} = R * R_{97-00} + G * G_{97-00} + B * B_{97-00}$$

ここで、R<sub>a</sub>、G<sub>a</sub>、B<sub>a</sub>は色補正制御部604にて設定されるR、G、B混合比のパラメータである。一般的には、 $R_a = 0.3$ 、 $G_a = 0.6$ 、 $B_a = 0.1$ に設定し、比照感度分布に近似した明度データにしておく。V<sub>97-00</sub>は、R、G、Bデータ間隔にLOG補正のため、V-LOG-TABLE605に入力され、階調データDV<sub>7-00</sub>に変換される。DV<sub>7-00</sub>は、モノクロ再現時の色決定するC、M、Y、K比率データMC、MM、M ※

$$BP_{7-00}(UCR量) = MIN(DR, DG, DB) * \alpha(W) / 255$$
$$UCR_{7-00}(BP量) = MIN(DR, DG, DB) * \beta(W) / 255 - k$$

と表わされる。差分は、引算回路614により行われる。ここで、割り取ったR、G、Bデータが無彩色（白・黒）であれば、すなわち階調信号W<sub>97-00</sub>が小さければ、プリント部で再現する際に、Kトナー単色で再現した方がトナー消費量が少なく、より黒らしい引き締まった見える。したがって、このような場合は $\alpha(W) / \beta(W)$ 値を大きくして、UCR/BP量を多くすること（W）値を大きくして、有彩色では、 $\alpha(W) / \beta(W)$ 値が大きいと逆に濁った色再現になる。つまり、階調信号

11  
 のB P 量にK成分に等する黒文字補正データとして使用される。LOG補正されたDR, DG, DB<sub>7-10</sub>は、プリンタ側の色トナーの分光分布に近似して、色再現性向上させるため、マスキング演算部433に転送される。マスキング演算部433では、色補正演算部604 \* [数1]

$$\begin{bmatrix} C \\ M \\ Y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a11 & a12 & a13 & a14 & a15 & a16 \\ a21 & a22 & a23 & a24 & a25 & a26 \\ a31 & a32 & a33 & a34 & a35 & a36 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} DR \\ DG \\ DB \\ DR \cdot DG / 256 \\ DG \cdot DB / 256 \\ DB \cdot DR / 256 \end{bmatrix}$$

これらのマスキング係数は、画像形成部300で作成されたテストカラープリントを画像読み取り部200で読み取り、両部のデータ差が最小になるように実験的に求める。

[0030] 次に、UCR処理部434で前述したUCR量をマスキング係数後のC, M, Yデータより減算し、B P 量=Kデータとともにカラーコピー時の色分解データC, M, Y, K<sub>7-10</sub>として出力する。以下、色データ選択部436で、モノクロ画像色分解データREA="L"ならば、モノクロ再現用色分解データC, M, Y, K<sub>7-10</sub>に置換し、画像レベースエリヤ(-CLAREA="L")ならば、各C, M, Y, Kデータから転送された面積分C, M, Y, Kデータ入力を選択する時(-IFSEL1="L")は、CM, Y, KデータをIFD<sub>7-10</sub>に置換後、文字エッジ再生部451に色分解データC, M, Y, K<sub>7-10</sub>を前述の黒文字補正データMAX<sub>7-10</sub>とともに転送する。

[0031] 図14と図15は、傾斜判別部441を示す。逆HVC変換部424から転送されたR, G, BデータR, G, B<sub>7-10</sub>について、黒文字判別・色文字判別・黒点判別・傾斜再現切替などの傾斜判別処理が行われる。まず、傾斜判別に必要な明度成分と彩度成分の抽出を説明する。文字部のエッジ抽出や黒点判別の孤立点抽出に必要な明度成分として、入力されたR, G, B信号の最小値Min<sub>7-10</sub>を用いる。最小値Min<sub>7-10</sub>は孤立点抽出701により得られる。最小値Min<sub>7-10</sub>を用いるのは、原稿上の色に影響を受けずに判別を行なうためである。たとえば、黒色の文字があれば、赤B信号は、R信号よりも低い値で低いが、赤色の文字では、R信号よりも高い値で高い。したがって、R, G, B信号の最小値であれば、赤文字も黒文字も文字強度のみ依存して、ほぼ同様の明度レベルで反転する。これによって、様々な原稿上の色による文字判別が行える。また、最大値Max<sub>7-10</sub>により得られるR, G, Bデータの最大値と最小色の差W<sub>7-10</sub> (すなわちMax (R, G, B) - Min (R,

13  
 もで、ラインと背景の境界付近をエッジと判断する。2次微分フィルタ709は、注目画像とその前後画像の時間レベル差の和を抽出するもので、ラインと背景の境界付近前後で符号が反転して後出される。細い線ではラインそのものをエッジと検出する。したがって2種のフィルタを組み合わせて細線から太線まで連続的に文字エッジと判断できる。さらに2次微分のエッジと背景の境界付近での符号変化によって、その境界を判断できる。[0035] いったんエッジ検出をした信号-F LONは、クロージング処理部716に転送される。クロージング処理は、3ドット\*3ラインのマトリクスを利用して、まず-F LON="L" (文字側エッジ) の結果を太らせる。この太らせ処理では、3\*3のマトリクス内に1個でも-F LON="L"のドットが存在すれば、中心ドットの-F LONの結果を強制的に"L"に置換する。つまり-F LON="L"の結果を前後1ドットおよび1ライン太らせる。図20の上部に示された3つの例では、-F LON="H" (背景側エッジ) のドットが主走査方向に1ドット、2ドット、3ドットづつ結合を示す。これらの例では、太らせ処理の後で-F LON="L"の領域が1ドット拡大されている。次に、太らせ処理後のエッジ判定結果を、再度3ドット\*3ラインのマトリクスに置換して、逆に細らせ処理を行う。これは、3\*3のマトリクス内に1ドットでも文字側エッジでないドット (-F LON="H") があれば、強制的に"H"に置換する。つまり、太らせ処理の逆で、-F LON="L"の結果を前後1ドットおよび1ライン細らせる。こうすることによって、図20に示すように主・副走査方向に2ドット以下の間隔で文字側エッジでない (-F LON="H") と判断した場合に限り、文字エッジ部 (-F LON="L") に変換することができる。

[0036] この文字エッジクロージング処理後の結果 (処理はマトリクス展開分の2ライン遅延する。) とクロージング処理前の結果を基に2ライン遅延した結果のいずれかをセクタ717で文字・背景境界識別信号 (-F LARE) によって選択する。すなわち、内側エッジ部 (-F LARE="L") では、クロージング処理した文字エッジ判定結果を、外側エッジ (-F LARE="H") では、クロージングしていない文字判定結果を最終的な文字エッジ信号として、所定のライン遅延後に-E D G信号を文字エッジ再生部451に転送する。

[0037] この処理は以下の目的のため行う。文字エッジ部と判定した画像は、後述する文字エッジ再生部451でエッジが強調される。このとき、エッジ強調によって文字を強調させるとコントラストを強調していることになり、しかし、文字幅が5~7ドットぐらいであること、文字中央部で1、2ドットエッジ強調されない画像が存在し、文字再現時に中抜けたような印象を与えてしまう (図21参照)。そこで、文字エッジ部で主・

副走査方向に前後2ドット以内で囲まれた画像はエッジ強調をするように内側エッジ部に限り文字エッジ部として判断を修正するようにしている。これにより、中抜現象がなくなり、文字再現性が向上した。しかし、外側エッジに対しても行うとラインペーパーなどライン間で挟まれた傾斜の画像がぶれてしまう。

[0038] 次に、傾斜判別部441における黒の判定を説明する。画像が黒か否かは、前述したR, G, Bデータの最大値と最小色の差W<sub>7-10</sub>と最小色データMIN<sub>7-10</sub>から彩度リファレンスデータ720にて変換した彩度リファレンスデータWREF<sub>7-10</sub>との比較によって決定する。彩度リファレンスデータ720は、図22に示すように低明度側や高明度側でリファレンスを小さくし、かつある明度レベル以上では0にしており、W<sub>7-10</sub>との比較で明度レベルによって黒の判定レベルを可変し、ある明度以上は背景(下地)なので黒判定を全くしないようにしている。これによって文字エッジ部 (傾斜レベルとしては中間レベル) に対してR, G, Bデータのわずかな位相差による彩度差の拡大に対処する一方、明度レベルの判定も一括して行う。このテーマはC P Uによって設定されるが、前段のA E処理部での下地レベル調整直によって内容は可変される。WREF<sub>7-10</sub>とW<sub>7-10</sub>との比較はコンパレータ721によって行われ、黒(WREF<sub>7-10</sub>>W<sub>7-10</sub>)ならば-BK="L"を出力し、エッジ検出側との遅延差を合わせるため4ライン遅延後に、クロージング処理後の文字エッジ判定結果が"L"であれば、黒文字エッジ部として-BKEG="L"と一旦判断する。

[0039] 次に、傾斜判別部441における黒文字判定防止を説明する。前述した黒文字判別だけでは、彩度の低い(暗、青紫などの)文字エッジ部において誤判定することがある。そこで、色べたドットを抽出し、その個数が多いエリアの中心画像が黒文字と判断してはいけず、その結果を取り消す。まず、W<sub>7-10</sub>をコンパレータ722でC P Uで設定する彩度リファレンスデータWREF<sub>7-10</sub>と比較し、彩度(W<sub>7-10</sub>>WREF<sub>7-10</sub>)であれば、WH="L"とする。コンパレータ723では、MIN<sub>7-10</sub>とC P Uで設定する明度リファレンスデータVREF<sub>7-10</sub>と比較し、低明度(MIN<sub>7-10</sub><VREF<sub>7-10</sub>)であれば、-VL="L"とす。-VL="L"かつWH="L"であったエッジ検出側で非エッジ部 (-F LON="H") と判断した画像は、色べた画像として-CAN="L"と判断する。これを図2714で、9ドット\*9ラインのマトリクスに展開し、そのマトリクス内の-CAN="L"のドットの個数を求める。その値CANCNT<sub>7-10</sub>とC P Uで設定するカウンタ725で比較し、色べたドットの個数が多ければ (CANCNT<sub>7-10</sub>>CNCNTREF<sub>7-10</sub>)、-BK<sub>7-10</sub>EGON="H"として一旦判断した黒文字判別結果 (-

1では、網点印刷の谷（白孤立点）または山（黒孤立点）かを判断するため、2種の孤立点条件に一致しているかを判断している。（条件1）中心画素X<sub>33</sub>の周囲レベルがその周辺8画素の周囲レベルのいずれにも負（白孤立点条件）あるいは正（黒孤立点条件）すなわち、

$$X_{33} \geq \max(X_{13}, X_{23}, X_{24}, X_{32}, X_{34}, X_{43}, X_{44})$$

かつ

$$X_{33} \leq \min(X_{13}, X_{23}, X_{24}, X_{32}, X_{34}, X_{43}, X_{44})$$

10 X<sub>33</sub> ≤ MIN(X<sub>13</sub>, X<sub>23</sub>, X<sub>24</sub>, X<sub>32</sub>, X<sub>34</sub>, X<sub>43</sub>, X<sub>44</sub>)

（条件2）中心画素Xの周囲レベルが周辺8方向の階級分布の平均レベルのいずれにもあるレベル分以上高い（白孤立点条件）あるいはあるレベルより低い（黒孤立点条件）、すなわち、

$$X_{33} > \max(X_{11} + X_{12}, X_{13} + X_{23}, X_{14} + X_{24}, X_{31} + X_{32}, X_{34} + X_{43}, X_{41} + X_{42}, X_{43} + X_{44}) / 2 + \text{AMIRF}_{7-9}$$

かつ

$$X_{33} > \min(X_{11} + X_{12}, X_{13} + X_{23}, X_{14} + X_{24}, X_{31} + X_{32}, X_{34} + X_{43}, X_{41} + X_{42}, X_{43} + X_{44}) / 2 - \text{AMIRF}_{7-9}$$

20 X<sub>33</sub> > MIN(X<sub>11</sub> + X<sub>12</sub>, X<sub>13</sub> + X<sub>23</sub>, X<sub>14</sub> + X<sub>24</sub>, X<sub>31</sub> + X<sub>32</sub>, X<sub>34</sub> + X<sub>43</sub>, X<sub>41</sub> + X<sub>42</sub>, X<sub>43</sub> + X<sub>44</sub>) / 2 - AMIRF<sub>7-9</sub>

ここで、孤立点条件の決定する孤立点リファレンスデータAMIRF<sub>7-9</sub>は、CPUが設定する画像パラメータである。上記の2種の条件を満たした画素を白孤立点（-WAMI="L"）あるいは黒孤立点（-KAMI="L"）として、次段に対して転送する。

30 【0043】2種の孤立点情報は、次にそれぞれ41ドット×9ラインのマトリクスに展開される。ここでは、黒文字判定防止用に-CAN信号の"L"ドット個数をカウントしたと同様に、カウンタ743、744がそれぞれ-WAMIと-KAMIの"L"ドット個数をカウントする。そのカウンタ値がWCNT<sub>7-9</sub>とKCNT<sub>7-9</sub>である。（255以上のカウンタ値の場合は255でリップしている。）白・黒の孤立点個数データWCNT<sub>7-9</sub>、KCNT<sub>7-9</sub>をコンパレータ745、746でCPUが設定する孤立点個数リファレンスデータCENTRE<sub>7-9</sub>と平行して比較し、どちらかの個数が大きければ網点印刷画像と判断して、AMI="L"を出力する。すなわち、網点画像内の網点と同様の画像分布を示す画素（-WAMI="L"または-KAMI="L"）の数が、ある単位面積（41ドット×9ライン）内にある一定数CENTRE<sub>7-9</sub>以上存在することが網点印刷の条件である。

40 【0044】ここで、孤立点個数リファレンスCENTRE<sub>7-9</sub>の階級値を述べておく。本システムの間接読み取り条件は、400dpiであるから、網点印刷の印刷条件が45°スクリーン角、Wスクリーン線数とすると、1インチ四方（400×400ドット）の面積に、網点個数が少なくとも2×(W/SQRT(2))<sup>2</sup>個

存在する、したがって、CENTRE<sub>7-9</sub>=(369/160000)\*W<sup>2</sup>となり、W=100ならば、23である。これは、孤立点検出フィルタ711で100%の精度で網点画素を検出できた場合であるため、実際にはこの計算値よりもやや低い値が適正となる。このリファレンス値は、コピーの拡大・縮小率によっても変更が必要があり、拡大側では、単位面積あたりの孤立点個数が少ないため、等級時よりもCENTRE<sub>7-9</sub>は小さく、縮小側では逆に大きくしている。

【0045】孤立点検出フィルタ711が網点画素を孤立点と判断していく状態は、網点のスクリーン線数がある（網点間隔が大きく）かつ網点面密度が50%付近（網点間隔が小さく）という状態である。スクリーン線数65〜85ぐらゐの中間密度網点印刷ということになる。印刷原稿の中間密度とは、網点面密度が50%前後であるため、孤立点検出フィルタ711からみれば、白と黒の孤立点がほぼ均等に存在している状態になる。したがって、その孤立点個数どちらも（白も黒も）ほぼ同数で、上記のCENTRE<sub>7-9</sub>の値に達しない状態が存在する。このため、従来では網点印刷の中間密度付近で網点と判別したり、判別しなかったりし、この影響で画像ノイズを発生させることがあった。この点を改善するため、白孤立点WCNT<sub>7-9</sub>と黒孤立点KCNT<sub>7-9</sub>の和をとり、コンパレータ747にて、もう1つの孤立点個数リファレンスデータCENTRE<sub>7-9</sub>と比較して、網点印刷画像かを判断する処理を追加している。

【0046】いったん網点（-AMI="L"）が否か（-AMI="H"）を判断した後、-AMI1信号は8種の選定ブロックに入力され、所定のラインおよびドットの選定制御がされ、各線結果-AMI<sub>1-8</sub>のいずれかが"L"すなわち網点であれば、原稿が網点印刷であるとして、-AMIOUT="L"を次段の文字エンジン再生部に転送する。この意味するところは、図26に示すように判断すべき中心画素に即してずらした領域の孤立点個数のずれがある領域レベルに達しているかを否かを判断することにある。したがって、原稿内に網点印刷部が混在しているもその境界付近で網点判別精度が落ちないように工夫している。

【0047】以上が網点判別441の処理の内容であるが、図14と図15に示すブロック図において、各判別に必要な信号が互いに同期をとるため、所定のラインまたはドット数の選定制御をしている。たとえば、網点判別では、ラインメモリによって2ライン、次に孤立点判別では、ラインメモリによって4ライン、さらに中心画素からの判別領域をずらすのに4ライン、入力R、G、Bデータに対して、判別結果出力-AMIOUTが合計10ライン遅れる。黒文字判別では、ラインメモリによって2ライン、クロージング処理によって2ライン、網点判定防止用

の-CAN信号カウンタ結果と同期をとるために2ライン、そして網点結果と同期をとるために4ライン遅らすこと、入力R、G、Bデータに対して、判別結果出力-APAが合計10ライン遅れとしている。このように各判別結果（-EDG=文字エンジン識別信号、-PAPA=黒文字判別信号、-INEDG=文字/背景境界識別信号、-AMIOU=網点判別信号、VEDG=黒エンジン補正信号）は、互いに出力位置の相ずれがないように選定制御されて、次段の文字エンジン再生部451に転送される。

【0048】図27と図28は、文字エンジン再生部451を示す。文字エンジン再生部451は、色補正後のC、M、Y、Kデータに対して、領域判別部441で判別した結果に応じた最適な画像補正処理を行う。C、M、Y、KのC、M、Y信号は同一処理がなされ、K信号は異なる処理がなされる。領域判別結果は、文字エンジン再生部810に入力され、文字エンジン再生部451での補正処理を切替える選択信号に変換される。この変換内容は、領域判別結果とともに入力される原稿モード信号MODE<sub>9-9</sub>およびモノクロ画像エリア信号-MCAREAの状態によって変更される。原稿モード信号は、原稿ガラス上に積載された原稿を操作パネルよりユーザーが指定するもので、文字モード・地図モード・文字写真モード・印刷紙写真モード・印刷写真モードなどの他、オプションであるフィルムプロジェクタ時のネガフィルムモード・ボジフィルムモードや外部接続された機器からの画像入力モード（プリンタ機能）などがある。ここでは、一般的な文字写真モードについて説明する。

30 【0049】まず、文字エンジン再生部451の構成について説明する。色補正部R、G、BデータからC、M、Y、Kデータに変換・補正されたデータDir<sub>9</sub>（C、M、Y、Kデータ）とR、G、BデータのLOG補正後の最大色データMAX<sub>9-9</sub>は、領域判別結果と同期をとるため、遅延メモリ802、803に入力され、セレクタ804によって各色毎にDir<sub>9</sub>からMAX<sub>9-9</sub>を選択する。MAX<sub>9-9</sub>は黒文字補正データで黒文字判別した領域に対し、通常のK画像データに代わって選択される信号である。セレクタ804の出力Dir<sub>9</sub>は、5ライン×5ドットのマトリクスに展開するため、4個の従属接続されたラインメモリ805〜808に入力される。ラインメモリからの5ライン分のデータ（Di、Dk、Di、Dm、Dm<sub>9-9</sub>）は、ラプシアンフィルタ809、5ドット×5ラインMinフィルタ810、シャープネス調整部811に入力される。操作パネルより設定されたシャープネスレベルに応じたシャープネス設定信号SD<sub>9</sub>の状態に応じて、選択のシャープネス調整画像をセレクタ812において選択し、各C、M、Y、Kデータ毎にD<sub>9-9</sub>を出力する。

50 【0050】5ドット×5ラインMinフィルタ810





り、その値は最大レベルよりも増加値BP100%すなわち、MIN(DR,DG,DB)である。したがって、色補正後のKデータは、必ずMAX(DR,DG,DB)>MIN(DR,DG,DB)>Kデータという関係になる。したがって、通常のKデータよりも高強度なMAX(DR,DG,DB)の方が文字再現時には良いという傾向がある。特に、細線再現時には、図32に示すようにさらに効果が高い。これは、CCDセンサに像を撮像するレンジの特性で、R、G、Bごとに解像度の違いがあるため、黒細線取り時に、R、G、Bの解像度の差によってMIN(DR,DG,DB)は低いコントラストデータしか得られない。このため、黒細線が薄く再現され、鮮明さに欠ける。通常のKデータでは、極端に強度が低くエッジ強調によるコントラスト向上には限界がある。したがって、この影響を受けないMAX(DR,DG,DB)にKデータを重畳することで、黒細線の再現性は格段に向上し、縁に存在しない黒文字再現が実現する。図33は、黒文字判別による色にじみ補正の処理を示す。

【0062】次に、色文字領域の処理を説明する。判別点領域かつ黒文字領域かつ文字内エッジ領域は、色文字領域ということ、C、M、Yの色成分に対してエッジ強調処理を行う。この時、エッジ強調用のエッジ補正データは、エッジ強調によるエッジ部の色変化が出ないように、各色のラプラシアンフィルタ結果によって行われる。K成分は入力データをそのままスルーする。

【0063】まず、文字エッジ外部領域の処理を説明する。文字エッジ内部の文字/背景識別が背景(外部エッジ)では、文字内側のエッジ強調処理とともに文字再現のコントラストを向上させるためのアンシャープマスク効果(エッジ部での階調変化を大きくする。)を再現するため、前記した5ライン×5ドットのMinフィルタ処理を行う。各色のMinフィルタ結果による置換処理によって、エッジ周辺部では周辺画素内の最小階調レベルを選択するため、エッジ周辺での極端な強度低下となることがない。したがって、通常、ラブラシアンフィルタによるエッジ強調処理のため、文字周辺での白抜け現象を防止できる。次に、連続階調領域の処理を説明する。前記した5種の原稿強度のいずれにも該当しない画素は連続階調領域として判断し、特別な補正処理をせずに各色の入力データをスルーする。

【0064】次に、階調再現特性値号-LIMOSの処理を説明する。階調再現特性値号は、後段でのプリントイメージング制御部の階調再現処理およびプリントヘッド制御部での階調再現処理を自動的に切り替える目的で、C、M、Y、Kの画素データとともに転送される。この信号は、非線形膨張(-AM10U="H")かつ文字エッジ領域(-EDG="L")かつ内部エッジ領域(-IN EDG="L")のとき、「L」となり、解像度を優先した文字がなかった階調再現処理を指示する。プリント

イメージング制御部での階調再現処理では、通常多値誤差拡散と呼ばれる図356階調処理を行うが、-LIMOS="L"に相当する文字エッジ部では、単粒子化処理を行い、エッジのがたつきを防止している。また、プリントヘッド制御部では、通常45°方向のスクリーニングに設定された2ドットパルス幅調整再現を行うが、-LIMOS="L"に相当する領域では、解像度を優先した1ドットパルス幅調整再現を行う。なお、文字エッジ内部の内側エッジに対して処理を切り替えることで、文字エッジ部で、プリントヘッド制御部の階調再現周りが切り替わるため、それによる強度ジャンプ(ガンマ特性の違いによる)が目立ちにくくなる。

【0065】このようにして、文字エッジ再生部で判別結果からの最速画像補正処理がされたC、M、Y、Kデータ(C、M、Y、K<sub>err-ao</sub>)は、カラーバランス・ガンマ調整部452で後述パルムからの設定に応じた画像調整が行われ、-LIMOS信号とともにプリントイメージング制御部に転送され、以下プリントヘッド制御部より半導体レーザによる光露光によって各色感光体上に画像形成のための露光制御がされる。

【0066】次に、プリントイメージング制御部の階調再現部500を説明する。階調再現部500では、画像部200の階調取りR、G、Bデータを画像処理にC、M、Y、Kデータに変換した8ビットデータが同時入力する。C、M、Y、K各色8ビットの画像データと階調再現特性値号-LIMOSを受けて、文字分補正と階調誤差拡散手法によって図356階調処理を行う。3ビット(階調データ)+1ビット(階調再現特性値号)の各色データを入力する。図34は、階調再現部500のブロック図を示す。セクタ901、902によりレジスタ出力用アドレスデータから画像部200からの画像データが選択される。選択された8ビットのデータED<sub>err-ao</sub>は3ビットコード化処理部903(図35参照)にて階調に0~255の階調範囲をほぼ7等分コード化を行う。

【0067】

入力階調データ	コード化データ
0-17	0
18-53	1
54-90	2
91-127	3
128-164	4
165-200	5
201-238	6
239-255	7

【0068】一方階調部904によって、ED<sub>err-ao</sub>と階調誤差されたフィードバック誤差データED<sub>err-ao</sub>を加算し、ED<sub>err-ao</sub>を出力する。次に、階調部905により、加算されたデータED<sub>err-ao</sub>からオフセット量(O

値レベルと後述する階調レベルコード部の階調レベルと関連して容易に変更可変である。このため、たとえば本実施形態では0~255の階調範囲を7等分した誤差拡散処理を行っているが、ハイライト側の階調を優先させたければ、3ビットコード化処理内でのしきい値レベルを0側に閾値をつめた値を設定し、それに応じて階調レベルコード部での階調レベルと階調誤差データ内での階調誤差をプリントイメージング制御部のCPIが設定してダウンスampleすれば実現できる。また、この手法により、階調再現部500から送られてくるデータC、M、Y、K<sub>err-ao</sub>とフレームメモリ部520から送られてくるデータC、M、Y、K<sub>err-ao</sub>のいずれかを選択する。8ドットS/P変換部512では、データセクタ511により選択された4ビット画像データ主走査8ドット分を1パルスのシリアルデータとして入力し、32ビット幅のパラレルデータに変換する。これによって、次のDRAM制御は8ドットを1周期として、メモリのリード・ライト動作を行う。

【0071】出力された誤差データED<sub>err-ao</sub>は、ラインメモリ909、910を用いて、誤差拡散マトリクス911によって注目画素付近の誤差重み付け処理を行い、次の画像データのフィードバック誤差データED<sub>err-ao</sub>を出力する。誤差抽出データ906の出力段階で、誤差データにマイナス最大誤差値(=-18)をキャンセルして0にするようにオフセット演算させているため、誤差拡散マトリクス内のマイナス演算が必要がなくなり(単純な加算回路だけで構成でき)、回路動作が速く規模も小さくすむ。誤差フィードバック系の高速化が必要なのは、入力されたC、M、Y、B、Kの画像データの転送速度が遅い場合、誤差拡散処理をした画像の誤差演算を次の画素データが来る前に求めておく必要があるためである。

【0072】プリントイメージング制御部の描画位置制御部510の機能は以下の2つである。

- (1) 走査方向の感光体の位置により発生する時間遅延量分だけメモリに画像を書き、遅延させて出力する。
- (2) 主走査位置制御部では主走査のプリントヘッドの取り付け誤差を補正するための主走査方向描画開始位置制御と、プリントヘッドの構成により発生するC、M、Yデータの相対位置を補正する処理を行う。

図35と図36は、副走査側の描画位置制御部510を示す。C、M、Y、Kの4色について同様な回路が備えられるが、副走査位置制御DRAMモジュール513の数が異なる。まず、データセクタ511では、階調再現部500から送られてくるデータC、M、Y、K<sub>err-ao</sub>とフレームメモリ部520から送られてくるデータC、M、Y、K<sub>err-ao</sub>のいずれかを選擇する。8ドットS/P変換部512では、データセクタ511により選択された4ビット画像データ主走査8ドット分を1パルスのシリアルデータとして入力し、32ビット幅のパラレルデータに変換する。これによって、次のDRAM制御は8ドットを1周期として、メモリのリード・ライト動作を行う。

【0073】副走査位置制御DRAMモジュール513

FSE<sub>err-ao</sub>=18)を減算する。これにより、後述するが誤差抽出データ906でマイナス値の誤差が出ないようにしたオフセット誤差データをキャンセルする。誤差抽出データ906では、もしDin-18≥23なら、Dout=(Din-18)-255+18とし、もし238≥Din-18≥202なら、Dout=(Din-18)-220+18とし、もし201≥Din-18≥162なら、Dout=(Din-18)-183+18とし、もし164≥Din-18≥128なら、Dout=(Din-18)-146+18とし、もし127≥Din-18≥91なら、Dout=(Din-18)-109+18とし、もし90≥Din-18≥54なら、Dout=(Din-18)-72+18とし、もし53≥Din-18≥17なら、Dout=(Din-18)-35+18とし、もし16≥Din-18なら、Dout=(Din-18)+18とする。減算した値ED<sub>err-ao</sub>を同様にして3ビットコード化処理部907で3ビットコード化処理を行い、8階調レベルのデータにコード化する。セクタ908で、階調再現特性値号により、誤差拡散処理した画像データED<sub>err-ao</sub>と単に入力された階調データ8階調化した画像データED<sub>err-ao</sub>のいずれかを選択する。

【0069】転送された階調再現特性値号-LIMOSは、画像データに同期して、「L」ならば文字エッジ部を示し、「H」ならば連続階調部(非エッジ)を示している。すなわち、文字エッジ部は、単に8階調の3ビットデータにコード化され、非エッジ部は8階調の3ビットデータでコード化される。図34は、階調再現部500のブロック図を示す。セクタ901、902によりレジスタ出力用アドレスデータから画像部200からの画像データが選択される。選択された8ビットのデータED<sub>err-ao</sub>は3ビットコード化処理部903(図35参照)にて階調に0~255の階調範囲をほぼ7等分コード化を行う。

【0070】つぎに、誤差拡散処理の階調フィードバック回路について説明する。フィードバック誤差ED<sub>err-ao</sub>と入力画像データED<sub>err-ao</sub>の加算値ED<sub>err-ao</sub>は、次の画素に加算する誤差データを求めるため、誤差抽出データ906に入力される。誤差抽出データ906では、まずオフセット誤差値(=18)を減算し、次に3ビットコード化処理部でのしきい値レベル(=1、7、53、90、127、164、201、238)と一致した階調範囲での階調誤差を求める。最後に誤差拡散マトリクス911での誤差の重み付け処理を行い、高速度で行うことができるように、最大マイナス誤差値だけオフセット値(=18)を加算する。これらの一

つの処理をラックアップテーブルによるテーブル参照によって減算し、誤差データED<sub>err-ao</sub>を出力する。テーブル内容は、プリントイメージング制御部のCPIによってダウンスampleされ、3ビットコード化処理のしきい



る。主走査描画位置メモリ5161は、主走査1ライン分のデータを蓄積できるメモリを2個並列接続で構成されておき、ラインカウンタ5162により書き込まれ、動作および読み出し動作をメモリに対して交互に切り換える。主走査描画位置メモリ5161のライト・リードアドレスは、どちらもカウンタ5163、5164により画像同期クロックVCLKをカウンタして主走査アドレスを生成する。主走査の先頭でアドレスカウンタ5163、5164をインシヤル値に設定するため、主走査同期信号(=TG)をリセットあるいはロード信号として入力し、ライト側は"0"にリセットされ、リード側はプリントイメージング制御部CPUが設定するHSA13-0にロードされる。C、Mデータは、基色信号Kデータに対してレーザ走査のラスタ方向が逆になるため、ライトアドレスカウンタ5163をインシヤル値"0"からカウンタとさせる。このため、Y、K信号用のUDSEL="H"として正像制御し、C、M信号用のUDSEL="L"として反像制御させる。リードアドレスにロード値としてプリントイメージング制御部のCPUより設定されるHSA13-0は、主走査方向の描画開始位置を示すこととなるから、この値によって各色の主走査位置制御が可能となる。ここで、K画像データは、転写ベルト304上に給紙されるペーパーの適切な描画位置に描画されるように主・副走査の描画位置を設定し、他の色データC、M、YはK画像データを基準に描画位置を設定する。

【0076】図40と図41は、画像歪み補正部540を示す。画像歪み補正部540では、描画位置制御部510から送られてきた4ビットデータC、M、Y、K<sub>esa</sub>に対して主・副走査方向の画像歪み補正処理を行い、プリントヘッド制御部へ9ビットデータC、M、Y、K<sub>7a-7o</sub>を出力する。画像歪み補正部540の機能は以下の2つである。

- (1) 各色の感光体上のレーザ露光位置の相対的なずれにより発生する転写ベルト304上で画像の主走査方向の歪み量(ボー・歪み・スキュー歪み)の最大幅に相当するライン数をデータCをメモリ上に蓄え、副走査方向の歪みを補正して出力する。
- (2) 各色の感光体上のレーザ露光位置の相対的なずれにより発生する転写ベルト304上で画像の主走査方向の歪み量(主走査歪み率)の最大幅に相当するドット数のデータをフリップフロップ回路に相当するドット数方向の歪みを補正して出力する。

【0077】上記に示す画像歪み補正の基準は黒データとし、他の3色C、M、Yとの相対的な歪みを補正するため、黒データK<sub>esa</sub>-0に対しては画像歪み補正処理は行わず、その他のデータC、M、Y<sub>esa</sub>-0については黒データの歪みと一致するように各色ごとに補正データ生成と補間処理を行う。C、M、Yの3色については同様の回路が設けられる。図42と図43に示すように副

走査側面歪み補正では、まず最大歪み幅(24ライン分の)データを蓄えることのできるFIFOバッファ部541に画像データを転送する。FIFOバッファ部541では、1ライン毎に連続的に送られてくる画像データC、M、Y、K<sub>esa</sub>-0の24ライン分をメモリする。FIFOバッファ部541のリード・ライトクロックはVCLKであり、TG信号よりアドレスセットが行われ、FIFOバッファ部541は、従属接続されておき、1ライン毎にデータが順次選択していく構成であり、H<sub>1</sub>ならば副走査遅延制御DRAMのリード、ライト動作停止と同様に、ここで、FREZZE信号によって、RE/WE信号を非アクティブとして、動作を1ライン毎に停止して、800dpi動作の半速制御を行う。

【0078】画像レクタ部542では各FIFOバッファの遅延データを並列入力し、後段の速度分配処理部の動作を行いやすくするために、FIFOバッファ部541から供給される24ライン\*4ビット分からセレクト制御端子S<sub>0</sub>-3に応じて、隣接2ラインのデータを平

行出力する。すなわち、X<sub>out3</sub>-0がnラインディレイデータを選択するとY<sub>out3</sub>-0はn+1ラインディレイデータを出力する。X<sub>out3</sub>-0に選択出力する信号は、X<sub>in003</sub>-0-X<sub>in23</sub>から選択され、副走査補間データK<sub>D17-13</sub>の5ビットの信号により決定される。D<sub>in3</sub>-0アルデューコード部543(詳細は図44参照)では、D<sub>in3</sub>-0部での3ビットコード処理部のしきい値レベルに対応した階調レベルに変換(デコード)化する。すなわち、入力コード(D<sub>in3</sub>-0) 階調レベル(D<sub>out3</sub>-0)

0	→	0
1	→	35
2	→	72
3	→	109
4	→	146
5	→	183
6	→	220
7	→	255

というように変る。D<sub>out3</sub>は、各色の階調再現属性信号を示し、D<sub>out3</sub>としてスルーする。

【0079】FREZZE信号="L"の時には、400dpiの通常動作時の付着量と等価になるように1ライン毎に白("00")に置換する。速度分配処理部544では、隣接2ライン間のデータを用いて、1/8ドット毎の速度分配処理補間処理を行う。すなわち、A=nライン階調データ、B=n+1ライン階調データとすると、

KD <sub>12-10</sub> =0	→	Y=A
KD <sub>12-10</sub> =1	→	Y=(7A+B)/8
KD <sub>12-10</sub> =2	→	Y=(3A+B)/4
KD <sub>12-10</sub> =3	→	Y=(5A+3B)/8
KD <sub>12-10</sub> =4	→	Y=(A+B)/2

KD <sub>12-10</sub> =5	→	Y=(3A+5B)/8
KD <sub>12-10</sub> =6	→	Y=(A+3B)/4
KD <sub>12-10</sub> =7	→	Y=(A+7B)/8

【0080】副走査補間データによって、出力V<sub>1</sub>に対する入力A、Bの割合比率が変化するよう構成している。したがって、補間データKD<sub>17-10</sub>は、歪みによる補正量をqラインとすると、KD<sub>17-10</sub>=8\*qとなる。これによって、歪み補正部540では24ライン内を1/8ドット毎の高精度な歪み補正が可能としている。すなわち、階調再現処理部500では、8ビット画像を維持したまま、4ビットにコード化することで副走査描画位置制御が必要になる遅延メモリの容量を1/2(画

像歪み補正部)のFIFOバッファ部も同様におさへ、大歪みのメモリを必要としない補間処理部では、その前に高精度な補間処理が可能となるように階調レベルを8ビットにデコード化して、速度分配処理を行っている。図9は、副走査側の速度分配処理を利用した画像歪み補正の一例を示す。そして副走査側の速度分配処理後のデータはC、M、Y<sub>esa</sub>-0として主走査側面歪み補正部へ出力される。

【0081】一方、速度分配処理部内の階調再現属性を示すb<sub>11-18</sub>は、同様に隣接2ラインのデータから以下のような処理をする。いま、nラインの属性信号をAとし、n+1ラインの属性信号をBとすると、

KD <sub>12-10</sub> =0	→	Y=A
KD <sub>12-10</sub> =1	→	Y=A
KD <sub>12-10</sub> =2	→	Y=A
KD <sub>12-10</sub> =3	→	Y=AまたはB (どちらからエン

30 ジ部(ならエッジ)

KD <sub>12-10</sub> =4	→	Y=AまたはB
KD <sub>12-10</sub> =5	→	Y=AまたはB
KD <sub>12-10</sub> =6	→	Y=B
KD <sub>12-10</sub> =7	→	Y=B

とする。これは、基準位置(Kデータ)に対するラインのずれ量が大きい場合(±2/8ライン以内)には近いラインのエッジ属性性(±2/8ライン)を採用し、基準位置に対するラインのずれ量が大きい場合(±3/8ラインまたは±4/

8ライン)には両方のエッジ情報のORを参照するよう

にしている(エッジ優先)。そして選択されたエッジ判定

されたデータはC, M, Y<sub>00</sub>として主査側面後至み補

正補へ出力される。

40

とする。これは、基準位置(Kデータ)に対するラインのずれ量が大きい場合(±2/8ライン以内)には近いラインのエッジ属性データを採用し、基準位置に対するラインのずれ量が大きい場合(±3/8ラインまたは±4/8ライン)には両方のエッジ情報のORを参照するよう

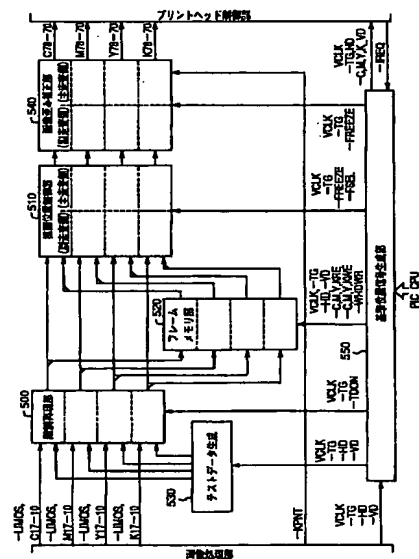
【0082】図45と図46に示すように、主走査側面歪み補正部516では、副走査側歪み補正と同様に補間処理を行う。副走査側と異なり、FIFOバッファ部の代わりには主走査方向の連続的なディレイデータを作成するため、FF回路を用いたシフトレジスタ部5161を用いる。この時、最大歪み補正幅は、32ドットで9ビットのデータを遅延できる構成になっている。また、画像セレクト部5162では、今度は隣接2ドットのデ



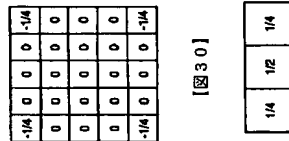




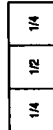
【図8】



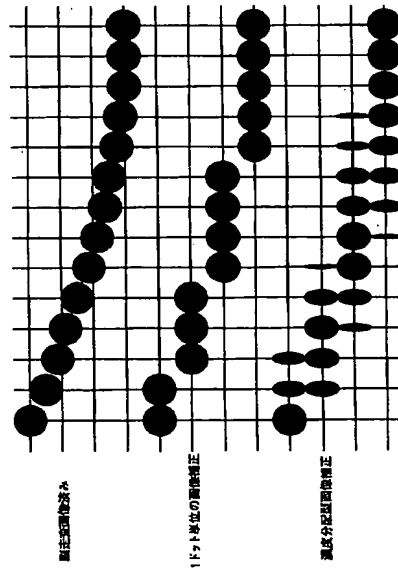
【図29】



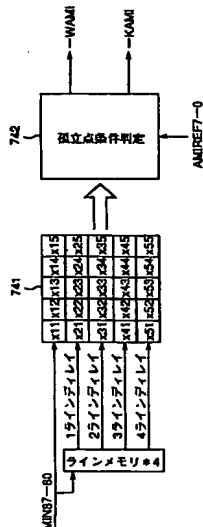
【図30】



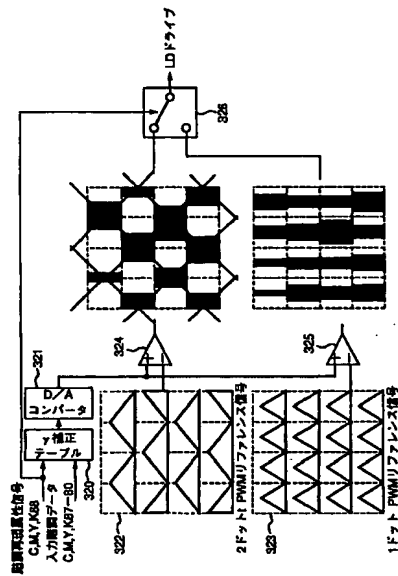
【図9】



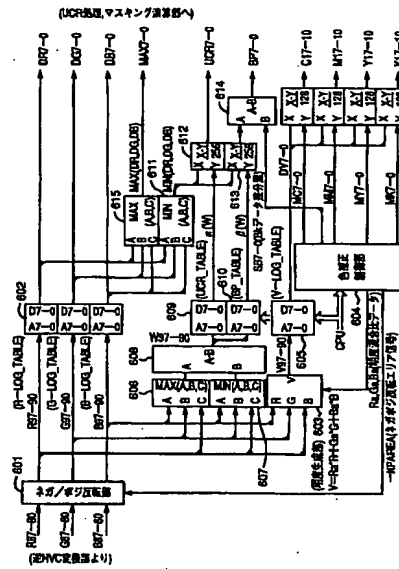
【図25】



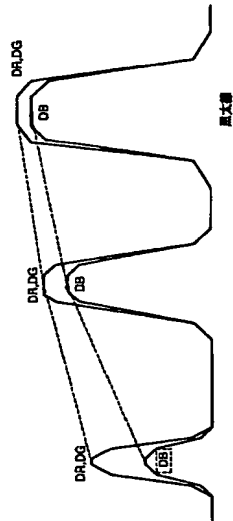
【図10】



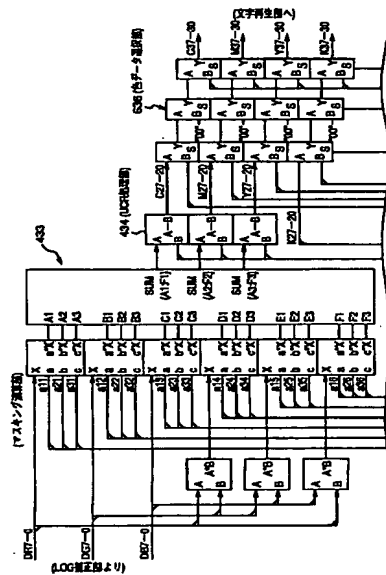
【図11】



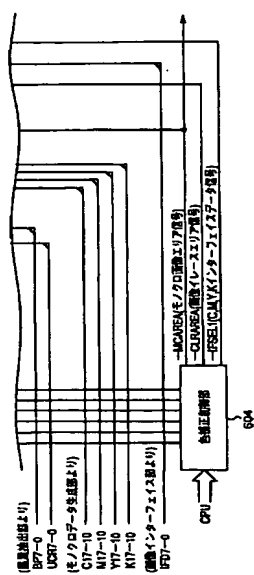
【図32】



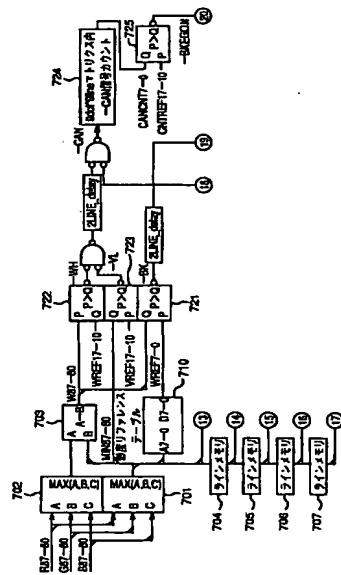
【図12】



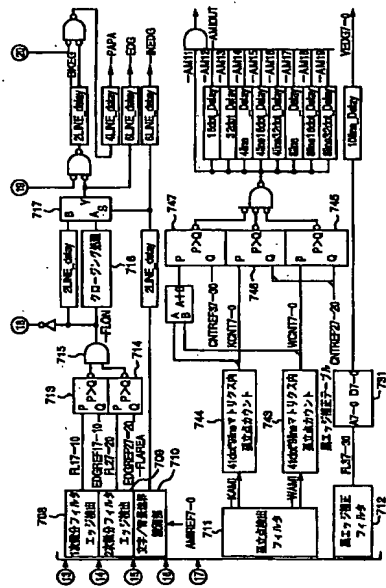
【図13】



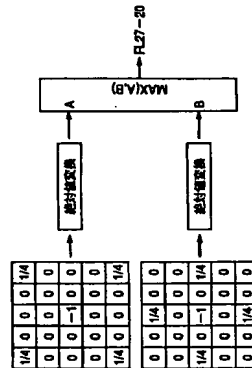
【図14】



【図15】



【図17】



【図19】

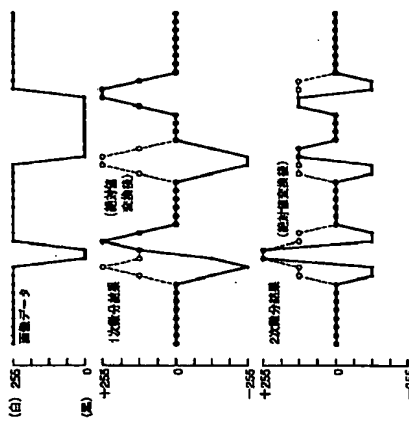


図20

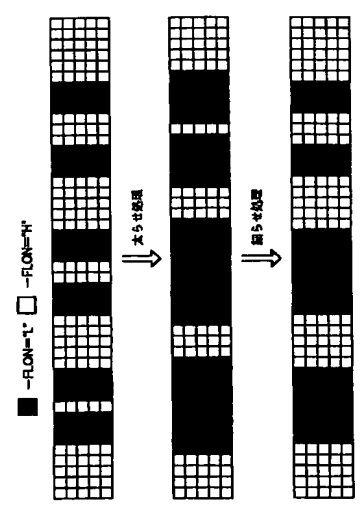


図21

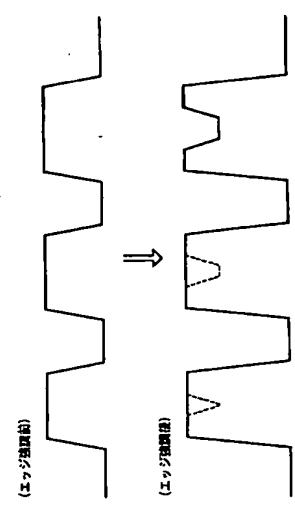


図26

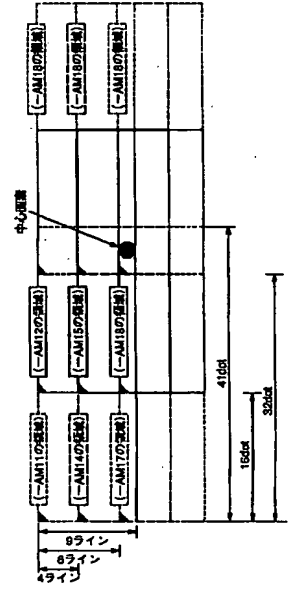


図23

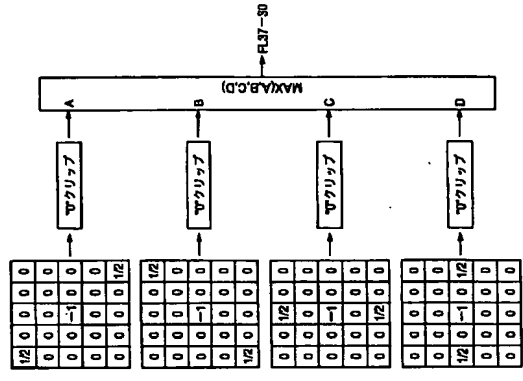


図24

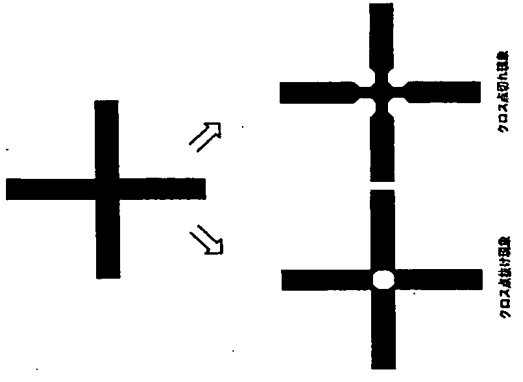
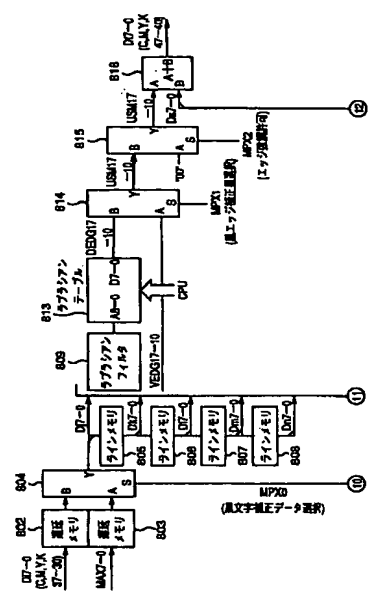


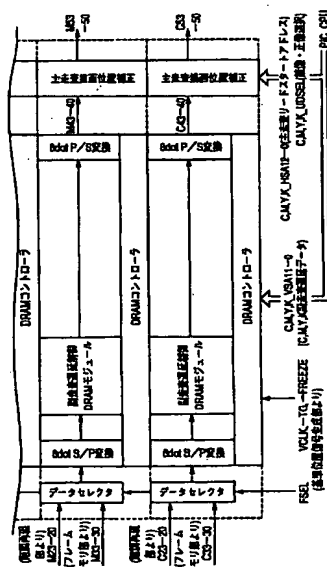
図27



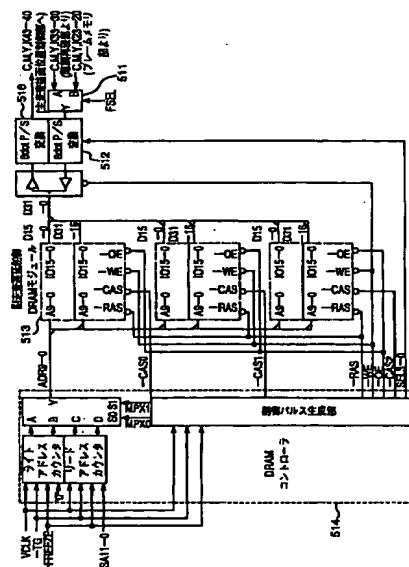




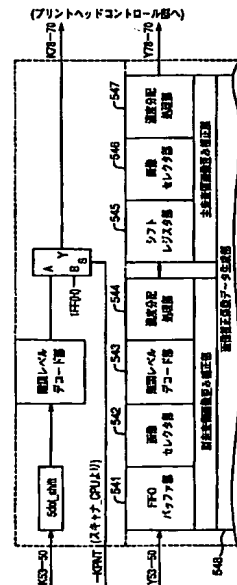
【图37】



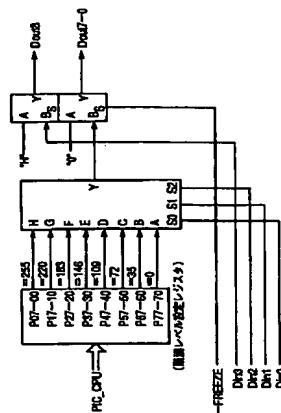
**【图38】**



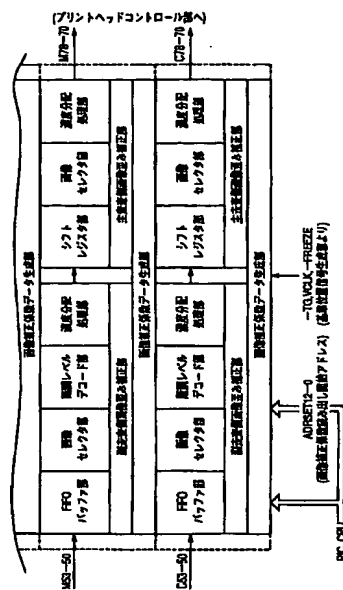
**【图40】**



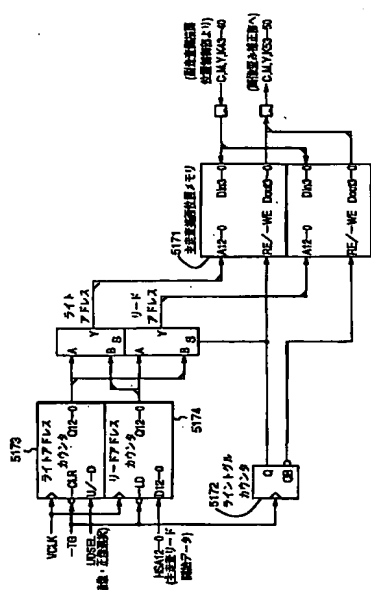
**【☑44】**



【图41】



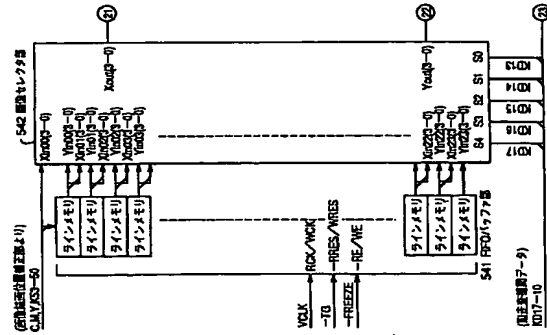
【図39】



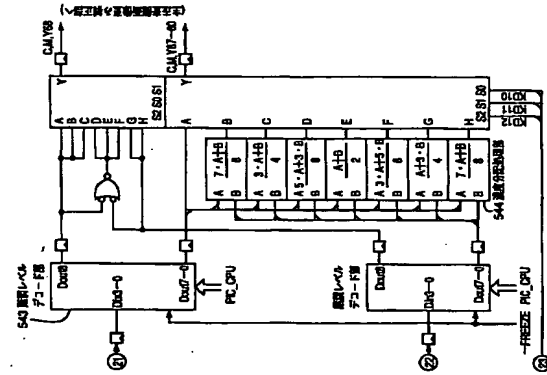
(33)

(34)

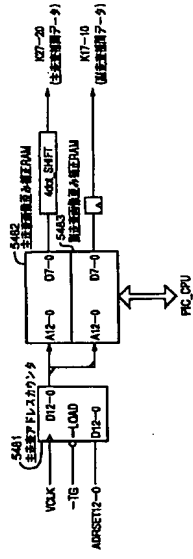
【図42】



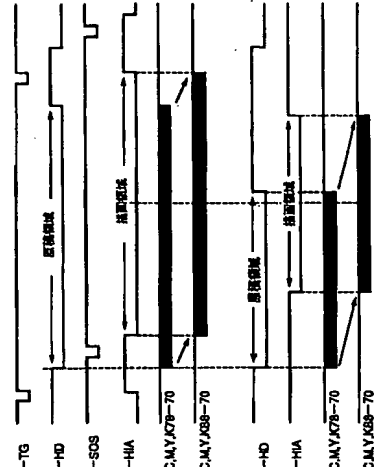
【図43】



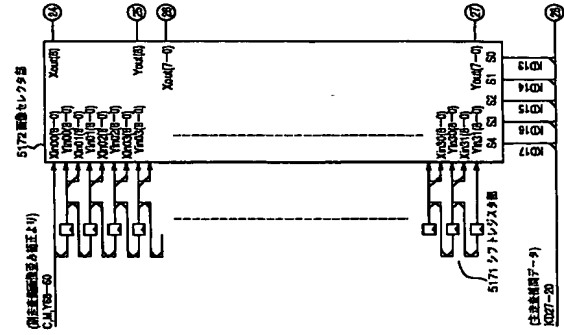
【図47】



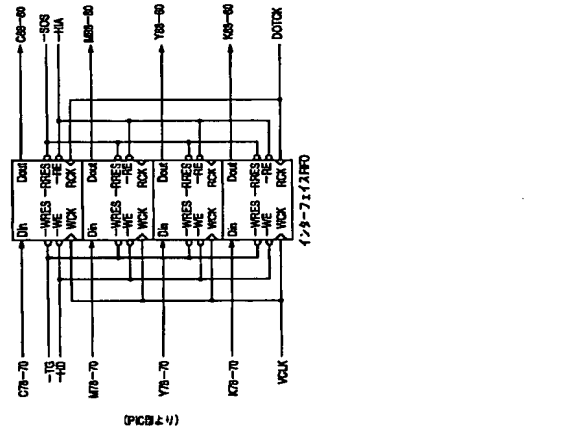
【図49】



【図45】



【図48】



【図50】

